

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62053158  
PUBLICATION DATE : 07-03-87

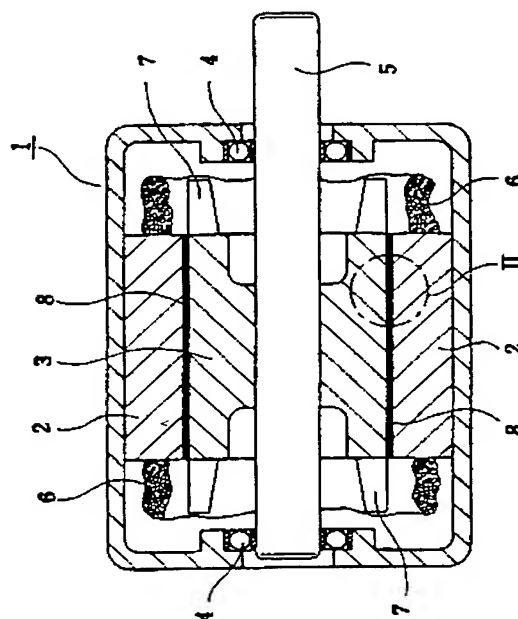
APPLICATION DATE : 29-08-85  
APPLICATION NUMBER : 60188630

APPLICANT : NIKKI DENSO KK;

INVENTOR : ITO HIROSHI;

INT.CL. : H02K 15/02

TITLE : INDUCTION MOTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To narrow an air gap, to increase the effective quantity of magnetic flux and to improve rotational efficiency by arranging a lubricating film having a small friction coefficient and abrasion resistance and compressive strength between a stator and a rotor.

CONSTITUTION: A stator 2 is fixed to a main body 1, and a rotor 3 is fastened to a rotor shaft 5 rotatably connected to the main body 1 through bearings 4, 4. The inner circumferential surface of the stator 2 and the outer circumferential surface of the rotor 3 are polished and treated in order to reduce irregularities. Lubricating films 8 of approximately 5~10 $\mu$ m are coating-arranged onto the inner circumferential surface of the stator 2 and the outer circumferential surface of the rotor 3 through coating. An air gap in size such as approximately 40 $\mu$ m is formed between the lubricating films 8.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-53158

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 02 K 15/02

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月7日

A-7826-5H

D-7826-5H

H-7826-5H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 誘導電動機

⑯ 特 願 昭60-188630

⑰ 出 願 昭60(1985)8月29日

⑱ 発 明 者 伊 藤 博 史 横浜市緑区新石川2丁目13番19号

⑲ 出 願 人 日機電装株式会社 川崎市宮前区有馬2丁目8番24号

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

誘導電動機

### 2. 特許請求の範囲

(1) 固定子、回転子間に、摩擦係数が小さく耐摩耗性と圧縮強度とを有する潤滑膜を配置したことを特徴とする誘導電動機。

(2) 潤滑膜が絶縁生材料であることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載の誘導電動機。

(3) 回転子の偏移時のみ固定子、回転子間を接触潤滑させるために、潤滑膜配置後においても固定子、回転子間に空隙を有することを特徴とする前記特許請求の範囲第1項または第2項記載の誘導電動機。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、誘導電動機に関し、特に固定子、回転子間の空隙を可及的に狭めることにより有効磁束量を増加させ回転効率を著しく良好にした誘導電動機に関する。

一般に誘導電動機は円筒状の固定子と、この固

定子の内部に空隙をもって配置された回転子とを有している。この空隙は、固定子、回転子の接触摩擦を無くすことを主目的としたもので、その寸法は設計公差及び運動時における回転子軸の撓みを考慮して決定されている。

ところで、誘導電動機は、磁束を利用して電気量を運動量に変換する原理を応用しているものであるため、その性能は磁束量に強く関連する。

この磁束量を増加させるため、通常、要求される性能に応じて高電流を印加するか巻線量を増加することにより対応していたが、これ以外に磁束量を増加させる最も好適な方法として前記固定子、回転子間の空隙寸法を減少することが考えられる。すなわち、この空隙は磁気抵抗となり、有効磁束量を大きく減少させる作用を有するためである。誘導電動機の場合励磁電流一定のため空隙寸法の減少はそのまま有効磁束量の増加に関係する特性を有する。誘導電動機におけるこの空隙寸法は、前述したように主として設計公差及び回転子軸の運動時における撓みを考慮して可及的に少なくな

るように、決定されており、例えば4 KWクラスの誘導電動機では0.4mm程度に設定されている。この空隙を決めるにあたって前記設計公差上の理由に対しては工作精度を高めることにより、ある程度解決ができるが回転子軸の撓みに対しては余裕をもった空隙を設けることしか解決手段が無いものであった。

本発明は上記に鑑みなされたもので、固定子、回転子間の空隙寸法を著しく減少することを可能にし、これにより有効磁束量を増加させ効率を著しく良好にした誘導電動機を提供することを目的とする。

以下本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。第1図は定格出力4 KWクラスのかご形交流誘導電動機の断面図を示し、第2図はそのⅡ部分の拡大図を示す。図において(1)は電動機本体、(2)は固定子、(3)は回転子を示す。前記固定子(2)は本体(1)に固着されており、また回転子(3)は、軸受(4)、(4)を介して本体(1)に回転可能に接続された回転子軸(5)に固着されている。(6)

は接触せず、すなわち固定子(2)と回転子(3)とは接触せずに回転運動が行われる。そして回転子軸(5)に力が加わり撓んだ時すなわち軸受(4)、(4)を支点として回転子(3)がいずれかの方向へ偏移した時潤滑膜(8)、(8)は接触する。しかし、この潤滑膜(8)、(8)は摩擦係数が0.06程度と極めて小さいものであり、回転子(3)の慣性モーメント及び電動回転エネルギーに比較して無視できる程度の滑り抵抗であるため回転性能には実質的に全く影響を与えず回転運動を継続する。また、潤滑膜(8)、(8)は、耐荷重性が高く、摩擦が少ないため、回転子の偏移が頻繁に発生しても長期に渡りコーティングが剥れることは無く回転性能に影響を与えることは無い。

尚、上記実施例においては、固定子と回転子両方の周壁に潤滑膜を配置したものについて説明したがこれに限定されるものではなく、いずれか一方のみに配置したものであっても良い。また、潤滑膜配置後においても固定子、回転子間には空隙を形成したものについて説明したが、例えば比較

は固定子(2)を貫通して設けられた誘導巻線、(7)は冷却フィンを示す。前記固定子(2)は前記誘導巻線(7)を埋設するためにその断面は陥状に形成されているが、内周面側の角部は丸く研磨されている。さらにこの固定子(2)の内周面及び回転子(3)の外周面は凹凸を可及的に減少するため研磨処理が施されている。また、この固定子(2)の内周面および回転子(3)の外周面には5~10μm程度の潤滑膜(8)、(8)が各々コーティングにより被覆配置されている。この潤滑膜(8)、(8)間には、例えば40μm程度の空隙(S)が形成されている。すなわち固定子(2)と回転子(3)の間には、トータル50~60μm程度の空隙が形成される。前記潤滑膜(8)、(8)は耐摩耗性と圧縮強度とを有し、さらに摩擦係数が小さく電氣的絶縁性が良好で非磁性体の材料である例えば、四ふっ化エチレン樹脂に充てん剤を配合した膜が使用されている。

次に上記構成誘導電動機の運転時における作用を説明する。通常運転時においては、潤滑膜(8)、(8)間に形成された空隙(S)により潤滑膜(8)、(8)

的低速回転のものやわずかなトルク変動が許容される用途の場合等においては、この空隙を形成せずいわゆる滑り軸受と同様の構成にしたものであっても良い。さらに、潤滑膜の配置位置も実施例に限定されるものではなく、回転子軸の撓みの影響を最も受ける位置である両軸受間の略中央部に対応する回転子周壁にベルト状に配置したものであっても良い。また、実施例においてはかご形の誘導電動機について説明したが、いわゆるアラゴの円板の原理を応用した偏平形誘導電動機における円板回転子と誘導固定子とに適用したものであっても良い。さらに、潤滑膜については、四ふっ化エチレン樹脂に充てん剤を配合したものについて説明したが、これに限定されるものではなく、例えばポリトリフルオロエチレン樹脂やポリフェニールサルファイド等のフッ素樹脂やポリイミド樹脂、超高分子量のポリエチレン樹脂やポリエステル樹脂等の高分子樹脂を主原料としたもの、または上記材料に二硫化モリブデンまたは二硫化タングステン等の固体潤滑剤成分を適宜配合したもの

の等耐摩耗性と圧縮強度とを有し摩擦係数が小さく非磁性体のものであればいかなる材質のものであっても良い。また、NTNルーロン<sup>®</sup>、メルディン<sup>®</sup>、ドライルフ<sup>®</sup>、フロンメタル<sup>®</sup>、クリーンメタル<sup>®</sup>、アドロン<sup>®</sup>、エコノール<sup>®</sup>等いわゆる滑り軸受として広く市販されている材質のうち本発明の用途に適合するものを膜状に形成し使用したものであっても良い。さらに実施例ではコーティングにより固定子または回転子周壁に潤滑膜を被覆配置したものについて説明したが、テープ状に形成した潤滑膜を耐熱性接着剤を利用して結合被覆したものまたは、スパッタリング処理により被膜を形成したもの等であっても良い。さらに潤滑膜の厚さは、 $0.5\mu\text{m}$ も可能であるが、耐久性を考慮して $5\mu\text{m}$ 以上が好ましい範囲として挙げられる。

以上の説明で明らかなように本発明誘導電動機によれば、回転子に偏移が生じて固定子に接触しても、電動機としての特性に全く影響を与えず回転を継続させることができるため、固定子、回転子間の空隙を可及的に狭めることができ、有効磁

束量を著しく増加することができる。

特に実施例のように、固定子、回転子の双方に潤滑膜を被覆配置するとともに膜間に空隙を形成するように構成した場合、回転子偏移時のみ潤滑膜同士が滑る作用を有するため、潤滑膜自体の耐久性も著しく向上し、さらに潤滑膜がわずかに膨張しても全く影響を生じない効果を有する。また、固定子と回転子とが接触してもほとんど回転性能に影響を与えない効果を利用して、種類、用途に応じては、設計公差を比較的大きくとれる効果も併せ有する。

また、近年ロボットアームの駆動方式として、歯車やベルト等の減速機を使用しないダイレクトドライブ方式の産業用ロボットが種々提案されており、この駆動源として低速回転、大トルクの電動機が強く要求されているが、本発明を適用することによりこの種電動機としても好適なものが得られる。特に回転子と固定子とを潤滑膜を介して密着した場合電動機自体を軸受とすることができ、大きさ、重量等の問題からも極めて好適

な電動機が得られる等の効果も奏するものである。

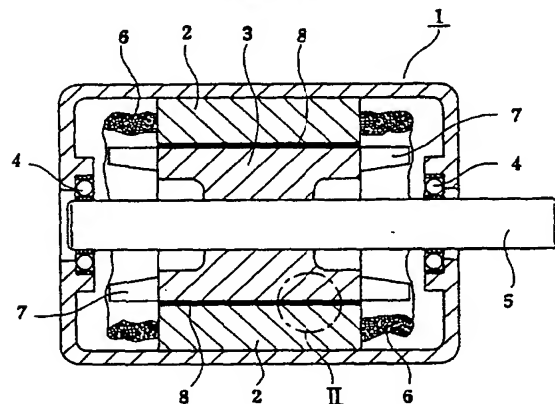
#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明をかく形交流誘導電動機に適用した実施例を示し、第1図はその断面図、第2図は第1図II部分の拡大断面図を示す。

- (1) …… 電動機本体、 (2) …… 固定子、  
 (3) …… 回転子、 (4)、(4) …… 軸受、  
 (5) …… 回転子軸、 (8)、(8) …… 潤滑膜、  
 (S) …… 空隙

特許出願人 日 機 電 装 株 式 会 社

第1図



第2図

